

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-336144

(43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.Cl.

H04J 13/00

H04B 7/06

H04B 7/26

H04L 1/02

(21)Application number : 09-140507

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.05.1997

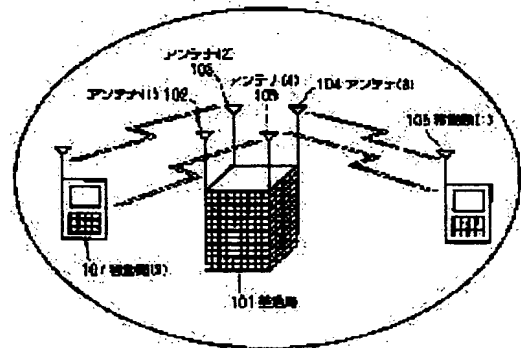
(72)Inventor : HAYASHI MAKI

(54) CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS MOBILE COMMUNICATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a line communication quality deterioration in the case that information is not always sent from an antenna whose radio propagation status is satisfactory when a transmitting antenna for a down line is erroneously selected or when a radio propagation status fluctuates faster than an antenna selection cycle at the time of performing transmission diversity.

SOLUTION: A base station 101 distributes information signals to a mobile station (1) 106, separately spreads them with different spread codes and separately sends them from two antennas (3) 104 and (4) 105 wherein it is estimated that a radio propagation status with the station (1) 106 is satisfactory. The station (1) 106 receives a combined wave of both signals and separately performs inverse spread of the two spread codes. A mobile station (2) 107 is the same with the station (1) 106. This makes it possible to simultaneously send the same information from plural different antennas and to suppress the deterioration of a communication quality even when one transmitting antenna is erroneously selected and when the fluctuation of a radio propagation status is fast.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-336144

(43)公開日 平成10年(1998)12月18日

(51)Int.Cl.⁶ 識別記号
H04J 13/00
H04B 7/06
7/26
H04L 1/02

F I
H04J 13/00 A
H04B 7/06
H04L 1/02
H04B 7/26 D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全12頁)

(21)出願番号 特願平9-140507
(22)出願日 平成9年(1997)5月29日

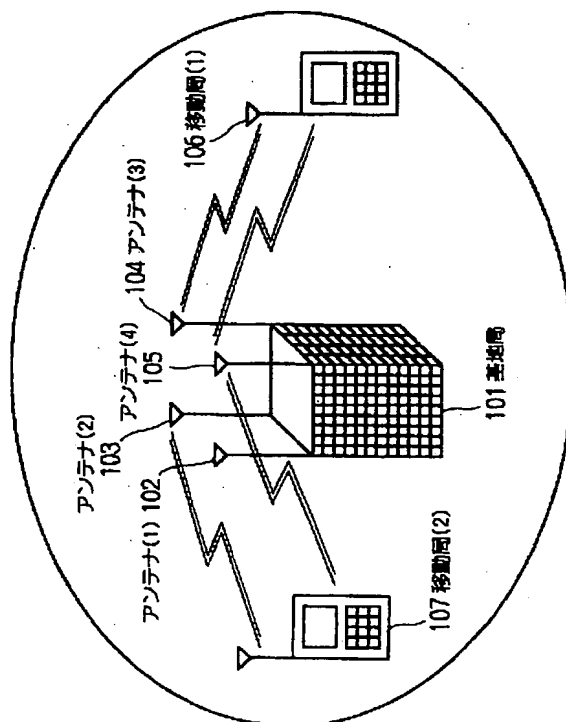
(71)出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72)発明者 林 真 樹
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内
(74)代理人 弁理士 蔵合 正博

(54)【発明の名称】 符号分割多元接続移動体通信装置

(57)【要約】

【課題】 送信ダイバーシチを行うにあたり、下り回線の送信アンテナの選択を誤ったり、アンテナ選択の周期に対して無線伝播状態の変動が速い場合に、必ずしも無線伝播状態の良好なアンテナから送信されず、回線通信品質が劣化するのを解決する。

【解決手段】 基地局101において、移動局(1)への情報信号を分配してそれぞれ異なる拡散符号で拡散し、移動局(1)との間の無線伝播状態が良好と推定される2本のアンテナ(3)(4)からそれぞれ送信する。移動局(1)では、両方の信号の合成波を受信し、2つの拡散符号それぞれで逆拡散を行う。移動局(2)についても同様である。これにより、同一の情報を異なる複数のアンテナから同時に送信することができ、一方の送信アンテナの選択を誤ったり無線伝播状態の変動が速い場合にも通信品質の劣化を抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号分割多元接続を用いて M 個の回線を接続する移動体通信装置において、N 個の送受信共用アンテナを備え、上記 M 個の通信回線のうち L 個の回線について、上記 N 個の送受信共用アンテナから回線の状態の良好なものを K 個選択する手段と、上記 L 個の回線について、それぞれ異なる K 個の拡散符号を割り当て、各々の通信回線の情報信号を上記の異なる K 個の拡散符号で拡散する手段と、上記 L 個の回線について、それぞれ上記 K 個の拡散信号を上記の選択した送受信共用アンテナに切り替え接続する手段と、上記 N 個の送受信共用アンテナそれぞれに接続された拡散信号を合成する手段とを備えた移動体通信の送信装置。

【請求項 2】 符号分割多元接続を用いた移動体通信装置において、受信信号を、異なる K 個の拡散符号で逆拡散する手段と、上記 K 個の逆拡散信号から拡散符号の同期を獲得する手段と、上記 K 個の逆拡散信号を合成する手段とを備えた移動体通信の受信装置。

【請求項 3】 符号分割多元接続を用いて M 個の回線を接続する移動体通信装置において、N 個の送受信共用アンテナを備え、上記 M 個の通信回線のうち L 個の回線について、上記 N 個の送受信共用アンテナから回線の状態の良好なものを K 個選択する手段と、上記 L 個の回線について、それぞれ異なる N 個の拡散符号を割り当て、各々の通信回線の情報信号を上記の異なる N 個の拡散符号で拡散する手段と、上記 N 個の送受信共用アンテナに N 個の異なる拡散符号を割り当て、各々のアンテナに対応したパイロット信号を拡散する手段と、上記 L 個の回線について、それぞれ上記 N 個の拡散信号を上記選択した送受信共用アンテナに切り替え接続する手段と、上記 N 個の送受信共用アンテナそれぞれに接続されて情報信号およびパイロット信号の拡散信号を合成する手段とを備えた移動体通信の送信装置。

【請求項 4】 符号分割多元接続を用いた移動体通信装置において、受信信号を、パイロット信号に割り当てられた異なる K 個の拡散符号および情報信号に割り当てられた別の異なる K 個の拡散符号で逆拡散する手段と、上記 K 個のパイロット信号の逆拡散信号と上記 K 個の情報信号の逆拡散信号から拡散符号の同期を獲得する手段と、上記 K 個のパイロット信号の逆拡散信号を用いて、上記 K 個の情報信号の逆拡散信号を補正して合成する手段とを備えた移動体通信の受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号分割多元接続を用いた移動体通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、符号分割多元接続 (CDMA: Code Division Multiple Access) を用いた基地局送信ダイバーシチを行う移動体通信装置としては、例えば特願

平 7 - 2 5 8 0 2 0 号に記載されたものが知られている。図 9 は従来の基地局送信ダイバーシチの模式的に示している。この図は、基地局アンテナが 4 本でセル内の同時接続移動局が 3 つの場合の例である。901 は基地局であり、902、903、904、905 は、基地局の備える 4 本のアンテナ (1)、(2)、(3)、

(4) である。906、907、908 は、セル内の 3 つの移動局 (1)、(2)、(3) であり、基地局 901 と通信している。基地局 901 は 4 本の送信アンテナ (1) ~ (4) を切り替えて送信ダイバーシチを行う。

【0003】無線通信においては、移動局の移動や、周りの物体の移動により、無線信号の伝搬状態が大きく変動する。4 本のアンテナ (1) ~ (4) がそれぞれ十分な間隔で設置されていれば、移動局 (1) とそれぞれのアンテナ (1) ~ (4) との間の無線信号の伝搬状態は互いに独立に変動する。移動局 (2) および (3) についても同様である。同一の無線周波数帯域を上り回線と下り回線である時間間隔で交互に通信を行う時分割複信 (TDD: Time Division Duplex) 方式においては、上り回線と下り回線の無線伝搬状態の同一性が高いため、上り回線の伝搬状態から下り回線の伝搬状態を容易に推定することができる。

【0004】ある時刻において、移動局 (1) と基地局アンテナ (1) ~ (4) との間の無線伝搬状態を比較した結果、アンテナ (3) との間の無線信号の伝搬状態が最も良いと推定された場合、移動局 (1) への情報信号はアンテナ (3) から送信する。同様に移動局 (2) について、アンテナ (3) との間の無線信号の伝搬状態が最も良いと推定された場合、移動局 (2) への情報信号はアンテナ (3) から送信し、移動局 (3) について、アンテナ (2) との間の無線信号の伝搬状態が最も良いと推定された場合、移動局 (3) への情報信号はアンテナ (2) から送信する。

【0005】これにより、各移動局への情報信号は、それぞれ無線伝搬状態の最も良いアンテナから送信されるため、無線回線の通信品質は向上し、同一の基地局に同時に接続できる移動局数を増大させることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の基地局送信ダイバーシチを行う移動通信装置においては、基地局送信アンテナをただ一つ選択するため、送信アンテナを誤って選択した場合や、送信アンテナの選択の周期に対して無線信号の伝搬状態の変動が速い場合には、必ずしも伝搬状態の良いアンテナから情報信号が送信されず、通信品質が劣化するという問題を有していた。また、同じ信号を複数のアンテナから同時に送信したのでは、互いの信号が干渉して、受信時と送信時の伝搬状態が変化してしまうため、伝搬状態の良いアンテナから送信したことにならないという問題を有していた。

【0007】本発明は、上記従来の問題を解決するもの

で、送信アンテナの選択を誤った場合や回線状態の変動が速い場合の通信品質の劣化を抑える優れた移動体通信装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために本発明は、各通信回線に異なる複数の拡散符号を割り当て、複数のアンテナから、それぞれ異なる拡散符号で拡散した信号を送信するものである。これにより、送信アンテナの選択を誤った場合や回線状態の変動が速い場合の通信品質の劣化を抑える優れた移動体通信装置が得られる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、符号分割多元接続を用いてM個の回線を接続する移動体通信装置において、N個の送受信共用アンテナを備え、上記M個の通信回線のうちL個の回線について、上記N個の送受信共用アンテナから回線の状態の良好なものをK個選択する手段と、上記L個の回線について、それぞれ異なるK個の拡散符号を割り当て、各々の通信回線の情報信号を上記の異なるK個の拡散符号で拡散する手段と、上記L個の回線について、それぞれ上記K個の拡散信号を上記の選択した送受信共用アンテナに切り替え接続する手段と、上記N個の送受信共用アンテナそれぞれに接続された拡散信号を合成する手段とを備えた送信装置であり、一つの回線の情報を複数の異なる拡散符号で拡散することにより、それぞれ異なるアンテナから同時に送信できるという作用を有する。

【0010】また、請求項2に記載の発明は、符号分割多元接続を用いた移動体通信装置において、受信信号を異なるK個の拡散符号で逆拡散する手段と、上記K個の逆拡散信号から拡散符号の同期を獲得する手段と、上記K個の逆拡散信号を合成する手段とを備えた受信装置であり、異なる拡散符号で拡散されて異なるアンテナから同時に送信された情報信号を逆拡散することにより、元の情報信号を合成できるという作用を有する。

【0011】また、請求項3に記載の発明は、符号分割多元接続を用いてM個の回線を接続する移動体通信装置において、N個の送受信共用アンテナを備え、上記M個の通信回線のうちL個の回線について、上記N個の送受信共用アンテナから回線の状態の良好なものをK個選択する手段と、上記L個の回線について、それぞれ異なるN個の拡散符号を割り当て、各々の通信回線の情報信号を上記の異なるN個の拡散符号で拡散する手段と、上記N個の送受信共用アンテナにN個の異なる拡散符号を割り当て、各々のアンテナに対応したパイロット信号を拡散する手段と、上記L個の回線について、それぞれ上記N個の拡散信号を上記選択した送受信共用アンテナに切り替え接続する手段と、上記N個の送受信共用アンテナそれぞれに接続されて情報信号およびパイロット信号の拡散信号を合成する手段とを備えた送信装置であり、一

つの回線の情報を複数の異なる拡散符号で拡散しそれぞれを別々のアンテナから同時に送信できるという作用を有する。

【0012】また、請求項4に記載の発明は、符号分割多元接続を用いた移動体通信装置において、受信信号を、パイロット信号に割り当てられた異なるK個の拡散符号、および情報信号に割り当てられた別の異なるK個の拡散符号で逆拡散する手段と、上記K個のパイロット信号の逆拡散信号と上記K個の情報信号の逆拡散信号から拡散符号の同期を獲得する手段と、上記K個のパイロット信号の逆拡散信号を用いて、上記K個の情報信号の逆拡散信号を補正して合成する手段とを備えた受信装置であり、異なる拡散符号で拡散されて異なるアンテナから同時に送信された情報信号を逆拡散することにより、元の情報信号に合成できるという作用を有する。

【0013】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

（実施の形態1）図1は基地局送信ダイバーシチを模式的に示している。この図は、基地局アンテナが4本（ $N=4$ ）、セル内の同時接続移動局が2つ（ $M=2$ ）、その2つ（ $L=2$ ）の移動局に対してともに2本（ $K=2$ ）のアンテナから情報信号を送信する場合の例であり、以下の各実施の形態においても同様である。

【0014】101は基地局であり、102、103、104、105は、基地局の備える4本のアンテナ（1）、（2）、（3）、（4）である。106、107は、セル内の2つの移動局（1）、（2）であり、基地局101と通信している。基地局101は送信アンテナ（1）～（4）を切り替えて送信ダイバーシチを行う。

【0015】ある時刻において、移動局（1）と基地局アンテナ（1）から（4）との間の無線伝搬状態を比較した結果、アンテナ（3）および（4）との間の無線信号の伝搬状態が比較的良いと推定された場合、移動局（1）への情報信号はアンテナ（3）と（4）から送信する。このとき、アンテナ（3）から送信する情報信号は拡散符号S1で拡散されたものであり、アンテナ（4）から送信する情報信号はそれとは異なる拡散符号S2で拡散したものである。これにより、アンテナ（3）から送信される情報信号とアンテナ（4）から送信される情報信号は、同じ情報を伝える信号であるが異なる信号波形になり、同時に送信された場合にも、拡散符号の相互相関はあるが、互いのアンテナの無線信号の伝搬状態には影響しない。

【0016】同様に移動局（2）について、アンテナ（2）および（3）との間の無線信号の伝搬状態が比較的良いと推定された場合、移動局（2）への情報信号はアンテナ（2）と（3）から送信する。このとき、アンテナ（2）から送信する情報信号は拡散符号S3で拡散されたものであり、アンテナ（3）から送信する情報信

号はそれとは異なる拡散符号S4で拡散したものである。

【0017】図2は基地局送信装置の構成を示す。この図は、 $N=4$ 、 $M=L=K=2$ の場合の例である。201は移動局(1)に対する第1の拡散手段、202は移動局(1)の第2の拡散手段、203は移動局(1)の送信アンテナの切り替え接続手段(1)、204は移動局(1)のアンテナ選択手段(1)である。205は移動局(2)に対する第1の拡散手段、206は移動局(2)に対する第2の拡散手段、207は移動局(2)に対する送信アンテナの切り替え接続手段(2)、208は移動局(2)のアンテナ選択手段(2)である。209はアンテナ(1)の合成手段(1)、210はアンテナ(2)の合成手段(2)、211はアンテナ(3)の合成手段(3)、212はアンテナ(4)の合成手段(4)である。213はアンテナ(1)、214はアンテナ(2)、215はアンテナ(3)、216はアンテナ(4)である。

【0018】以上のように構成された基地局送信装置についてその動作を説明する。拡散手段201、202、205、206には、それぞれ異なる拡散符号11、12、21、22が割り当てられている。移動局(1)への情報信号(1)は、分配されて拡散手段201および拡散手段202に送られる。拡散手段201では、情報信号(1)を拡散符号11で拡散して切り替え接続手段203に送る。拡散手段202では、情報信号(1)を拡散符号12で拡散して切り替え接続手段203に送る。アンテナ選択手段204は、移動局(1)との間の無線伝搬状態が良いと推定されるアンテナを2つ選択して切り替え接続手段203に指示する。切り替え接続手段203では、アンテナ選択手段204からの指示に従い、異なる拡散符号で拡散された2つの情報信号を、それぞれ合成手段209、210、211または212に接続する。移動局(2)への情報信号(2)は、分配されて拡散手段205および206に送られる。拡散手段205では、情報信号(2)を拡散符号21で拡散して切り替え接続手段207に送る。拡散手段206では、情報信号(2)を拡散符号22で拡散して切り替え接続手段207に送る。アンテナ選択手段208は、移動局(2)との間の無線伝搬状態が良いと推定されるアンテナを2つ選択して切り替え接続手段207に指示する。切り替え接続手段207では、アンテナ選択手段208からの指示に従い、異なる拡散符号で拡散された2つの情報信号を、それぞれ合成手段209、210、211または212に接続する。合成手段209は、アンテナ213に接続されて拡散信号を合成してアンテナ213に送る。合成手段210、211、214は、同様に、それぞれアンテナ214、215、216に接続されて拡散信号を合成して、それぞれアンテナ214、215、216に送る。アンテナ213、214、215、

216は、それぞれ合成された信号を無線周波数に変換して送出する。

【0019】これにより、各移動局への情報信号は、無線伝搬状態の良いと推定される2本のアンテナから送信される。このため、推定誤差により一方の送信アンテナの選択を誤ることがあっても、両方のアンテナ選択を同時に誤る確率は小さくなる。また、アンテナ選択の周期に対して無線伝搬状態の変動が速い場合にも、一方の送信アンテナの伝搬状態が悪化することがあっても、両方の送信アンテナの伝搬状態が同時に悪化する確率は小さくなる。

【0020】また、同一の情報を伝える信号が同時に複数のアンテナから送信されるが、それぞれ異なる拡散符号で拡散されているため、互いの信号波形は異なるものになる。したがって、拡散符号の相互相関はあるが、互いの信号の伝搬状態には影響しないので、受信時と送信時の伝搬状態を変えてしまうことはない。

【0021】以上のように、本実施の形態1によれば、情報信号を分配してそれぞれ異なる複数の拡散符号で拡散してそれぞれ異なるアンテナから送信することにより、無線回線の通信品質は向上し、同一の基地局に同時に接続できる移動局数を増大させ、限られた無線周波数の利用効率を高めることができる。なお、以上の説明では、基地局について説明したが、移動局についても同様に実施可能である。また以上の説明では、選択した2本のアンテナから同じ電力で送信する場合について説明したが、受信電力などに応じた比率の電力で送信することも同様に実施可能である。

【0022】(実施の形態2)次に、本発明の実施の形態2について説明する。図3は伝送フレームの構成例を示す。301はパイロットシンボルであり、302は情報シンボルである。パイロットシンボル301は、受信側において既知シンボルであり、受信側で位相回転を推定したり補償したりする基準位相を検知するためのものである。情報シンボルは、ユーザーの音声や符号化した情報や回線制御のための情報であり、これらを誤り訂正符号化した情報としてもよい。

【0023】このようなフレーム構成の信号を実施の形態1に示した基地局送信装置から送信し、これを図4に示した移動局送信装置で受信する場合を考える。図4は $K=2$ の場合の例であり、401はアンテナ、402は周波数変換手段、403は同期獲得手段、404は第1の逆拡散手段、405は第2の逆拡散手段、406は合成手段である。

【0024】このように構成された移動局受信装置についてその動作を説明する。無線信号はアンテナ401で受信されて周波数変換手段402に送られる。無線周波数から周波数変換された信号は、分配されて、同期獲得手段403、逆拡散手段404および405に送られる。同期獲得手段403は、拡散符号の同期を取る。同

期の獲得は、受信信号を逆拡散して得られる相関値をもとに行われるが、逆拡散には拡散符号 11 を用いてもよいし、拡散符号 12 を用いてもよい。また、その両方を用いてもよい。基地局の 2 本のアンテナから同時に送信された信号は、ほぼ同時に受信されるため、拡散符号 11 を用いて獲得したタイミングも、拡散符号 12 を用いて獲得したタイミングもほぼ同じになる。両方を用いれば獲得の要する時間の短縮したり、タイミングを正確に獲得したりすることができる。獲得したタイミングは、逆拡散手段 404 および 405 に伝える。逆拡散手段 404 では、拡散符号 11 で受信信号を逆拡散して、パイロットシンボルから位相回転を推定して、情報シンボルの位相回転を補償して合成手段 406 に伝える。逆拡散手段 405 では、拡散符号 12 で受信信号を逆拡散して、パイロットシンボルから位相回転を推定して、情報シンボルの位相回転を補償して合成手段 406 に伝える。合成手段 406 では、逆拡散手段 404、405 で逆拡散された信号を合成して情報信号を再生する。

【0025】これにより、無線伝搬状態の良いと推定される基地局の 2 本のアンテナからそれぞれ送信された情報信号を両方同時に受信することができる。このため、基地局が、推定誤差により一方の送信アンテナの選択を誤ることがあっても、他方のアンテナから送信された信号を受信することができる。アンテナ選択の周期に対して無線伝搬状態の変動が速い場合にも、一方のアンテナからの信号の受信状態が悪化することがあっても、他方のアンテナからの信号を良好に受信することができるようになる。

【0026】以上のように、本実施の形態 2 によれば、情報信号を分配してそれぞれ異なる複数の拡散符号で拡散してそれぞれ異なるアンテナから送信された信号を、それぞれ拡散した拡散符号で逆拡散して合成することにより、無線回線の通信品質は向上し、同一の基地局に同時に接続できる移動局数を増大させ、限られた無線周波数の利用効率を高めることができる。

【0027】なお、以上の説明では、移動局について説明したが、基地局についても同様に実施可能である。

【0028】(実施の形態 3) 次に本発明の実施の形態 3 について説明する。図 6 は基地局送信装置の構成を示す。この図は $N=4$ 、 $M=L=K=2$ の場合の例である。501 はパイロット信号のアンテナ (1) 用の拡散手段、502 はパイロット信号のアンテナ (2) 用の拡散手段、503 はパイロット信号のアンテナ (3) 用の拡散手段、504 はパイロット信号のアンテナ (4) 用の拡散手段である。505 は移動局 (1) の情報信号のアンテナ (1) 用の拡散手段、506 は移動局 (1) の情報信号のアンテナ (2) 用の拡散手段、507 は移動局 (1) の情報信号のアンテナ (3) 用の拡散手段、508 は移動局 (1) の情報信号のアンテナ (4) 用の拡散手段である。509 は移動局 (2) の情報信号のアン

テナ (1) 用の拡散手段、510 は移動局 (2) の情報信号のアンテナ (2) 用の拡散手段、511 は移動局 (2) の情報信号のアンテナ (3) 用の拡散手段、512 は移動局 (2) の情報信号のアンテナ (4) 用の拡散手段である。513 は移動局 (1) に対する送信アンテナを選択するアンテナ選択手段 (1)、514 は移動局 (2) に対する送信アンテナを選択するアンテナ選択手段 (2) である。515 は移動局 (1) に対する送信アンテナを切り替え接続する切り替え接続手段 (1)、516 は移動局 (2) に対する送信アンテナを切り替え接続する切り替え接続手段 (2) である。517 はアンテナ (1) の送信信号を合成する合成手段 (1)、518 はアンテナ (2) の送信信号を合成する合成手段 (2)、519 はアンテナ (3) の送信信号を合成する合成手段 (3)、520 はアンテナ (4) の送信信号を合成する合成手段 (4) である。521 はアンテナ (1)、522 はアンテナ (2)、523 はアンテナ (3)、524 はアンテナ (4) である。

【0029】以上のように構成された基地局送信装置部についてその動作を説明する。拡散手段 501、502、503、504、505、506、507、508、509、511、512 には、それぞれ異なる拡散符号 00、01、02、03、11、12、13、14、21、22、23、24 が割り当てられている。パイロット信号は分配されて、拡散手段 501~504 に送られる。拡散手段 501 では、パイロット信号を拡散符号 01 で拡散して合成手段 517 に送る。拡散手段 502 では、パイロット信号を拡散符号 02 で拡散して合成手段 508 に送る。拡散手段 503 では、パイロット信号を拡散符号 03 で拡散して合成手段 519 に送る。拡散手段 504 では、パイロット信号を拡散符号 04 で拡散して合成手段 520 に送る。移動局 (1) への情報信号 (1) は、分配されて拡散手段 505~508 に送られる。拡散手段 505 では、情報信号 (1) を拡散符号 11 で拡散して切り替え接続手段 515 に送る。拡散手段 506 では情報信号 (1) を拡散符号 12 で拡散して切り替え接続手段 515 に送る。拡散手段 507 では情報信号 (1) を拡散符号 13 で拡散して切り替え接続手段 515 に送る。拡散手段 508 では、情報信号 (1) を拡散符号 14 で拡散して切り替え接続手段 515 に送る。アンテナ選択手段 513 は、移動局 (1) との間の無線伝搬状態が良いと推定されるアンテナを 2 つ選択して切り替え接続手段 515 に指示する。切り替え接続手段 515 では、アンテナ選択手段 513 からの指示に従い、異なる 2 つの拡散された情報信号をそれぞれ合成手段に接続する。同様に、移動局 (2) への情報信号 (2) は、分配されて拡散手段 509~512 に送られる。拡散手段 509 では、情報信号 (2) を拡散符号 21 で拡散して切り替え接続手段 516 に送る。拡散手段 510 では、情報信号 (2) を拡散符号 22 で拡散し

て切り替え接続手段 516 に送る。拡散手段 511 では、情報信号 (2) を拡散符号 23 で拡散して切り替え接続手段 516 に送る。拡散手段 512 では、情報信号 (2) を拡散符号 24 で拡散して切り替え接続手段 516 に送る。アンテナ選択手段 514 は、移動局 (2) との間の無線伝搬状態が良いと推定されるアンテナを 2 つ選択して切り替え接続手段 516 に指示する。切り替え接続手段 516 では、アンテナ選択手段 514 からの指示に従い、異なる 2 つの拡散された情報信号を、それぞれ合成手段 517 から 520 までのいずれかに接続する。合成手段 517 は、アンテナ 521 に接続されたパイロット信号の拡散信号と情報信号の拡散信号を合成してアンテナ 521 に送る。合成手段 518、519、520 は、同様にそれぞれアンテナ 522、523、524 に接続されたパイロット信号の拡散信号と情報信号の拡散信号を合成して、それぞれアンテナ 522、523、524 に送る。アンテナ 521、522、523、524 は、それぞれ合成された信号を無線周波数に変換して送出する。

【0030】これにより、各移動局への情報信号は、無線伝搬状態の良いと推定される 2 本のアンテナから送信される。このため、推定誤差により一方の送信アンテナの選択を誤ることがあっても、両方のアンテナ選択を同時に誤る確率は小さくなる。また、アンテナ選択の周期に対して無線伝搬状態の変動が速い場合にも、一方の送信アンテナの伝搬状態が悪化することがあっても、両方の送信アンテナの伝搬状態が同時に悪化する確率は小さくなる。

【0031】また、同一の情報を伝える信号が同時に複数のアンテナから送信されるが、それぞれ異なる拡散符号で拡散されているため、互いの信号波形は異なるものになる。したがって、拡散符号の相互相関はあるが、互いの信号の伝搬状態には影響しないので、受信時と送信時の伝搬状態を変えてしまうことはない。

【0032】また、アンテナごとにパイロット信号を共通にすることで、1 フレームのパイロットシンボル数を増大して、その信頼性を高めることができるとともに、信号全体に占めるパイロット信号の割合を低減し、情報信号の割合を高めることができる。

【0033】以上のように、本実施の形態 3 によれば、情報信号を分配してそれぞれ異なる複数の拡散符号で拡散してそれぞれ異なるアンテナから送信することにより、無線回線の通信品質は向上し、同一の基地局に同時に接続できる移動局数を増大させ、限られた無線周波数の利用効率を高めることができる。なお、以上の説明では、基地局について説明したが、移動局についても同様に実施可能である。また以上の説明では、選択した 2 本のアンテナから同じ電力で送信する場合について説明したが、受信電力などに応じた比率の電力で送信することも同様に実施可能である。

【0034】(実施の形態 4) 次に本発明の実施の形態 4 について説明する。図 6 は伝送フレームの構成例を示す。601 はパイロットシンボルであり、602 は情報シンボルである。パイロットシンボル 601 は、受信側において既知シンボルであり、受信側で位相回転を推定したり、補償したりする基準位相を検知するためのものである。情報シンボル 602 は、ユーザーの音声を符号化した情報や回線制御のための情報であり、これらを誤り訂正符号化した情報としてもよい。

【0035】図 7 は各アンテナから送信される信号の模式図を示す。横軸は時刻を表している。縦軸は合成される拡散信号の種類を示している。アンテナ (1) についてみると、タイムスロット 1 では、アンテナ (1) のパイロット信号の拡散信号 01 と移動局 (1) の情報信号の拡散信号 11 と移動局 (2) の情報信号の拡散信号 21 が合成されて送信されている。タイムスロット 2 では、アンテナ (1) のパイロット信号の拡散信号 01 と移動局 (1) の情報信号の拡散信号 11 が合成されて送信されている。アンテナ (2) についてみると、タイムスロット 1、2、3 とともに、アンテナ (2) のパイロット信号の拡散信号 02 と移動局 (1) の情報信号の拡散信号 12 が合成されて送信されている。アンテナ (4) についてみると、タイムスロット 1 では、アンテナ (4) のパイロット信号の拡散信号 04 のみが送信されている。タイムスロット 2 では、アンテナ (4) のパイロット信号の拡散信号 04 と移動局 (2) の情報信号の拡散信号 24 が合成されて送信されている。

【0036】このような構成の信号を実施の形態 3 に示した基地局送信装置から送信し、これを図 8 に示した移動局受信装置で受信する場合を考える。図 8 は $K=2$ の場合の例であり、801 はアンテナ、802 は周波数変換手段、803 は同期獲得手段である。804 は基地局アンテナ (1) のパイロット信号の逆拡散手段、805 は情報信号が基地局アンテナ (1) から送信された場合の逆拡散手段である。806 は基地局アンテナ (2) のパイロット信号の逆拡散手段、807 は情報信号が基地局アンテナ (2) から送信された場合の逆拡散手段である。808 は基地局アンテナ (3) のパイロット信号の逆拡散手段、809 は情報信号が基地局アンテナ (3) から送信された場合の逆拡散手段である。810 は基地局アンテナ (4) のパイロット信号の逆拡散手段、811 は情報信号が基地局アンテナ (4) から送信された場合の逆拡散手段である。812 は基地局アンテナ (1) から送信された信号の位相補償手段 (1)、813 は基地局アンテナ (2) から送信された信号の位相補償手段、814 は基地局アンテナ (3) から送信された信号の位相補償手段、815 は基地局アンテナ (4) から送信された信号の位相補償手段である。816 は合成手段である。

【0037】このように構成された移動局受信装置につ

いてその動作を説明する。無線信号はアンテナ801で受信されて周波数変換手段802に送られる。無線周波数から周波数変換された信号は、分配されて同期獲得手段803、逆拡散手段804～811に送られる。同期獲得手段803は、拡散符号の同期を取る。同期の獲得は、受信信号を逆拡散して得られる相関値をもとに行われるが、逆拡散にはパイロット信号の拡散符号を用いてもよいし、情報信号の拡散符号を用いてもよい。また、その両方を用いてもよい。ただし、情報信号の拡散符号は、例えば、アンテナ(1)から送信されるかもしれないが、送信されないかもしれない。すなわち、拡散符号11の相関値は、アンテナ(1)から情報信号が送信されていれば大きく現れるが、送信されていなければ雑音になる。したがって、常に送信されているパイロット信号の拡散符号01、02、03および04を用いて同期を獲得するほうがより正確になるといえる。

【0038】基地局の4本のアンテナから同時に送信された信号は、ほぼ同時に受信されるため、アンテナ

(1)のパイロット信号の拡散符号01を用いて獲得したタイミングも、アンテナ(2)のパイロット信号の拡散符号02を用いて獲得したタイミングも、アンテナ

(3)のパイロット信号の拡散符号03を用いて獲得したタイミングも、アンテナ(4)のパイロット信号の拡散符号04を用いて獲得したタイミングもほぼ同じタイミングになる。これら4つの拡散符号を用いれば、獲得の要する時間の短縮したり、タイミングを正確に獲得したりできる。獲得したタイミングは、逆拡散手段804～811に伝えられる。逆拡散手段804は、拡散符号01で受信信号を逆拡散して、アンテナ(1)のパイロット信号の位相回転からアンテナ(1)から送信した情報信号の位相回転を推定して、位相補償手段812に伝える。逆拡散手段805は、拡散符号11で受信信号を逆拡散して、アンテナ(1)から送信した情報信号を位相補償手段812に伝える。位相補償手段812では、アンテナ(1)から送信されたの情報信号の位相回転を補償して合成手段816に伝える。逆拡散手段806は、拡散符号02で受信信号を逆拡散して、アンテナ

(2)のパイロット信号の位相回転からアンテナ(2)から送信した情報信号の位相回転を推定して、位相補償手段813に伝える。逆拡散手段807は、拡散符号12で受信信号を逆拡散して、アンテナ(2)から送信した情報信号を位相補償手段813に伝える。位相補償手段813では、アンテナ(2)から送信されたの情報信号の位相回転を補償して合成手段816に伝える。逆拡散手段808は、拡散符号03で受信信号を逆拡散して、アンテナ(3)のパイロット信号の位相回転からアンテナ(3)から送信した情報信号の位相回転を推定して、位相補償手段814に伝える。逆拡散手段809は、拡散符号13で受信信号を逆拡散して、アンテナ(3)から送信した情報信号を位相補償手段814に伝

える。位相補償手段814では、アンテナ(3)から送信されたの情報信号の位相回転を補償して合成手段816に伝える。逆拡散手段810は、拡散符号04で受信信号を逆拡散して、アンテナ(4)のパイロット信号の位相回転からアンテナ(4)から送信した情報信号の位相回転を推定して、位相補償手段815に伝える。逆拡散手段811は、拡散符号14で受信信号を逆拡散して、アンテナ(4)から送信した情報信号を位相補償手段815に伝える。位相補償手段815では、アンテナ(4)から送信されたの情報信号の位相回転を補償して合成手段816に伝える。合成手段816では、位相補償手段812～815で逆拡散された信号を合成して情報信号を再生する。

【0039】これにより、無線伝搬状態の良いと推定される基地局の2本のアンテナからそれぞれ送信された情報信号を両方同時に受信することができる。このため、基地局が、推定誤差により一方の送信アンテナの選択を誤ることがあっても、他方のアンテナから送信された信号を受信することができる。アンテナ選択の周期に対して無線伝搬状態の変動が速い場合にも、一方のアンテナからの信号の受信状態が悪化することがあっても、他方のアンテナからの信号をすることができる。

【0040】また、アンテナごとにパイロット信号を共通にすることで、1フレームのパイロットシンボル数を増大して、その信頼性を高めることができるとともに、信号全体に占めるパイロット信号の割合を低減し、情報信号の割合を高めることができる。

【0041】以上のように、本実施の形態4によれば、情報信号を分配してそれぞれ異なる複数の拡散符号で拡散してそれぞれ異なるアンテナから送信された信号を、それぞれ拡散した拡散符号で逆拡散して合成することにより、無線回線の通信品質は向上し、同一の基地局に同時に接続できる移動局数を増大させ、限られた無線周波数の利用効率を高めることができる。

【0042】なお、以上の説明では、移動局について説明したが、基地局についても同様に実施可能である。

【0043】

【発明の効果】以上のように、本発明による符号分割多元接続移動体通信装置によれば、情報信号を分配してそれぞれ異なる複数の拡散符号で拡散してそれぞれ異なるアンテナから送信された信号を、それぞれ拡散した拡散符号で逆拡散して合成することにより、無線回線の通信品質は向上し、同一の基地局に同時に接続できる移動局数を増大させ、限られた無線周波数の利用効率を高めるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の各実施の形態における基地局送信ダイバシチの模式図

【図2】本発明の実施の形態1における基地局送信装置のブロック図

【図 3】本発明の実施の形態 1 および 2 における伝送フレームのフレーム構成図

【図 4】本発明の実施の形態 2 における移動局受信装置のブロック図

【図 5】本発明の実施の形態 3 における基地局送信装置のブロック図

【図 6】本発明の実施の形態 3 および 4 における伝送フレームのフレーム構成図

【図 7】本発明の実施の形態 3 および 4 における送信信号の信号構成図

【図 8】本発明の実施の形態 4 における移動局受信装置

のブロック図

【図 9】従来の基地局送信ダイバーシチの模式図

【符号の説明】

101 基地局

102 アンテナ (1)

103 アンテナ (2)

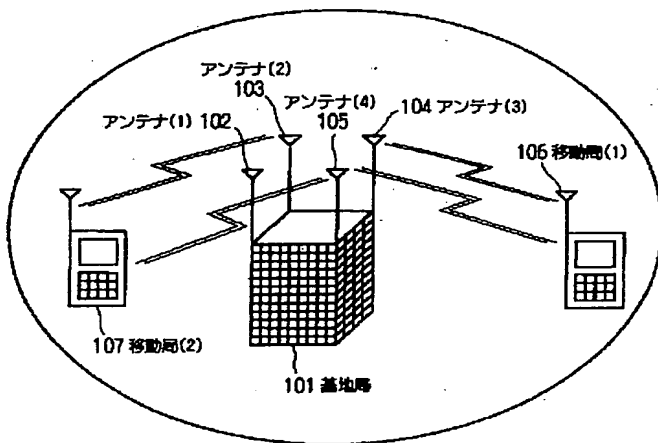
104 アンテナ (3)

105 アンテナ (4)

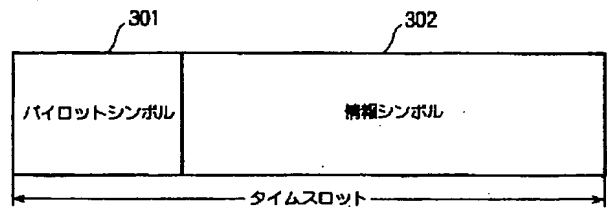
106 移動局 (1)

10 107 移動局 (2)

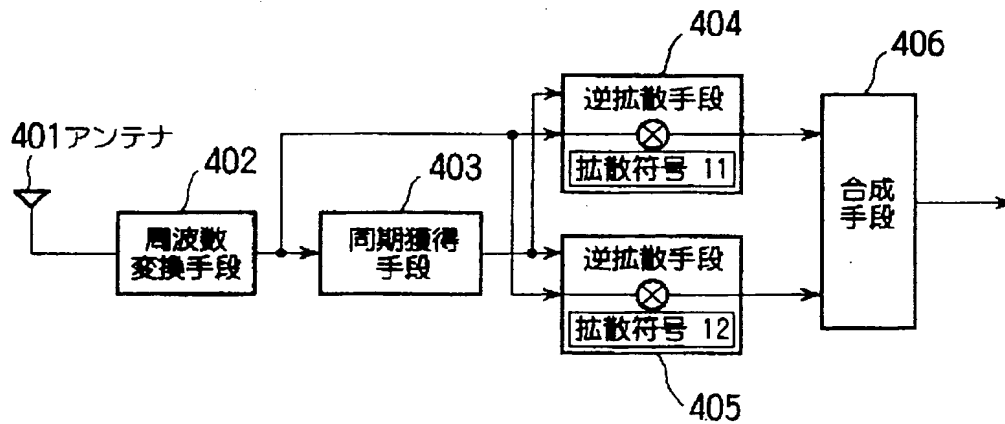
【図 1】



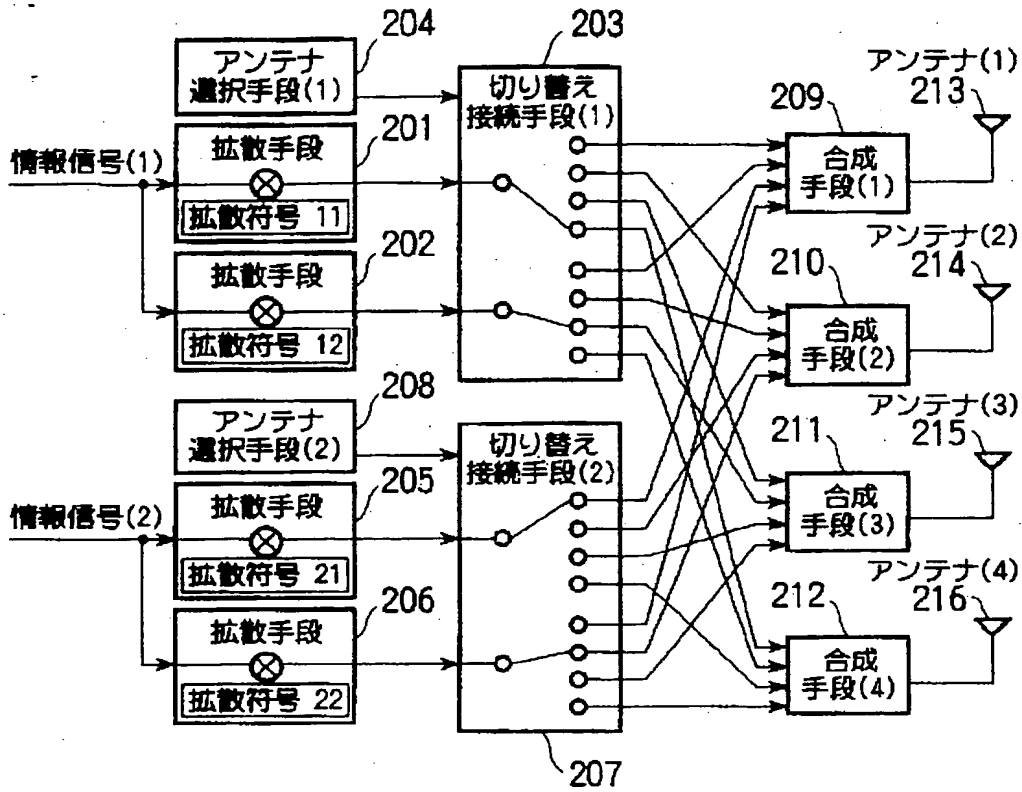
【図 3】



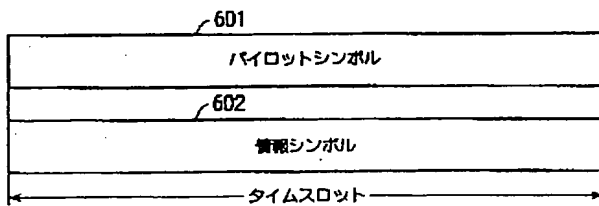
【図 4】



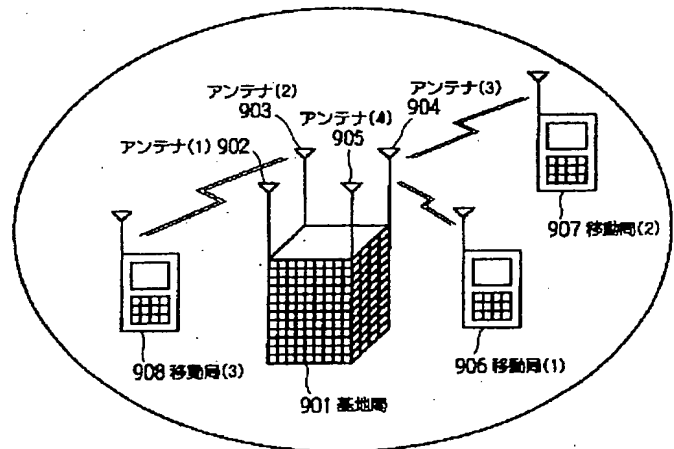
【図 2】



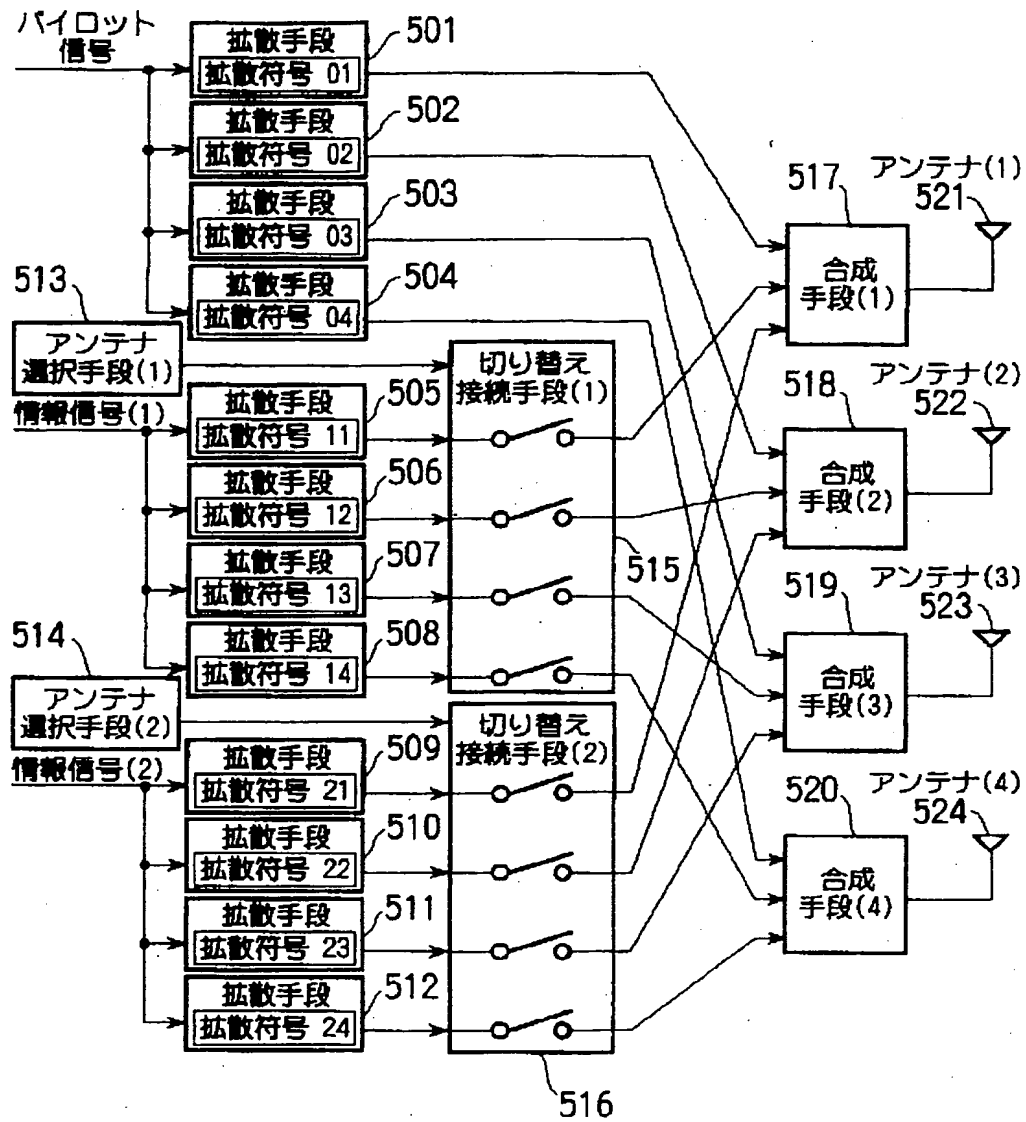
【図 6】



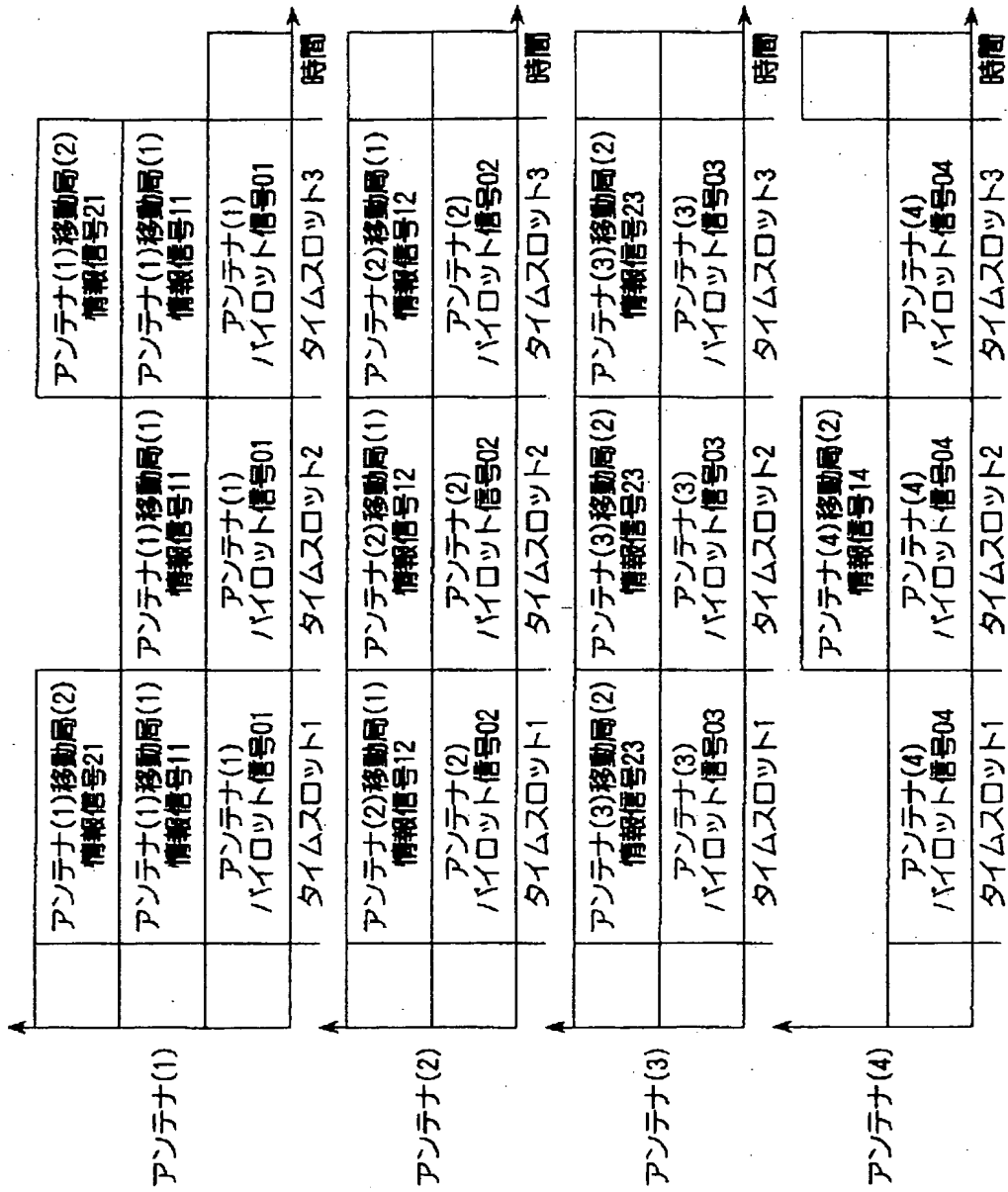
【図 9】



【図 5】



【図 7】



【図 8】

